

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 64-031173

(43)Date of publication of application : 01.02.1989

(51)Int.Cl.

G03G 15/01

G03G 15/00

G03G 15/16

(21)Application number : 62-186673

(71)Applicant : RICOH CO LTD

(22)Date of filing : 28.07.1987

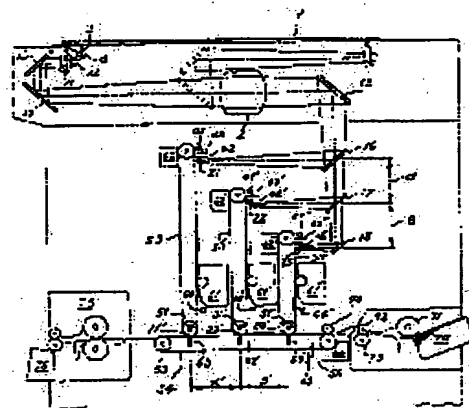
(72)Inventor : TAGUCHI KAZUE

(54) IMAGE FORMING DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To prevent the dislocation of an image by making intertransfer distance the multiple of integer of the distance where a belt proceeds in the velocity variation period of the belt corresponding to one rotation of a transfer belt driving roll.

CONSTITUTION: The transfer belt 54 is laid among plural rollers including the transfer belt driving roller 55 and plural latent image carriers 53, 53' and 53'' which form developed images obtained by developing electrostatic latent images are disposed on the transfer belt 54. By driving to rotate the transfer belt 54 by means of the transfer belt driving roll 55, the developed images of the respective latent image carriers 53, 53' and 53'' are sequentially transferred on a transfer sheet while carrying the transfer sheet on the belt. Intertransfer distances α' and β' on the transfer belt 54 between the respective latent image carriers 53 and 53', 53' and 53'' are made to the multiple of integer of the distance where the belt proceeds in the velocity variational period of the belt corresponding to one rotation of the transfer belt driving roller 55. Thus, an image forming device in which the mutual dislocation is not easily caused in the image can be obtained.



⑫ 公開特許公報(A)

昭64-31173

⑬ Int.Cl.⁴G 03 G 15/01
15/00
15/16

識別記号

1 1 4
1 1 0

庁内整理番号

B-7256-2H
7265-2H
7811-2H

⑭ 公開 昭和64年(1989)2月1日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全8頁)

⑮ 発明の名称 画像形成装置

⑯ 特 願 昭62-186673

⑰ 出 願 昭62(1987)7月28日

⑱ 発 明 者 田 口 和 重 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

⑲ 出 願 人 株 式 会 社 リ コ ー 東京都大田区中馬込1丁目3番6号

⑳ 代 理 人 弁 理 士 星 野 則 夫

明 細 書

1. 発明の名称

画像形成装置

2. 特許請求の範囲

(1) 転写ベルト駆動ローラを含む複数のローラ間に転写ベルトを張設し、該転写ベルト上に、静電潜像が現像されることによって得られる顕像を形成する、複数の潜像担持体を配設した上、前記転写ベルト駆動ローラにより転写ベルトを回転駆動して、転写紙をベルト上において搬送しつつ、該転写紙に、逐次、各潜像担持体の顕像を転写する画像形成装置において、各潜像担持体との間の転写ベルト上における転写間距離を、転写ベルト駆動ローラが1回転するに相当する、ベルトの速度変動周期に対してベルトが進行する距離の整数倍としたことを特徴とする画像形成装置。

(2) 転写ベルトの材質特性が厚さ方向で同じである場合、転写間距離を、

$$(\text{駆動ローラ径} + \text{転写ベルトの厚み}) \times \pi$$

の整数倍としたことを特徴する特許請求の範囲第1項に記載の画像形成装置。

(3) 転写ベルトの材質特性が厚さ方向で異なる場合、 n を整数とし、転写間距離を x として、この転写間距離を、

$$(\text{駆動ローラ径} + (\text{転写ベルトの厚さ}) \times 2)$$

$$\times \pi \times n \approx x \approx \text{駆動ローラ径} \times \pi \times n$$

の範囲内において、転写ベルトの材質特性に応じた最適値に設定することを特徴する特許請求の範囲第1項に記載の画像形成装置。

3. 発明の詳細な説明

技術分野

本発明は、重ね画像の位置ずれを防止するようにした画像形成装置に関するものである。

従来技術

転写ベルト駆動ローラを含む複数のローラ間に転写ベルトを張設し、該転写ベルト上に、静電潜像が現像されることによって得られる顕像を形成する、複数の潜像担持体を配設した上、前記転写ベルト駆動ローラにより転写ベルトを回転駆動し

て、転写紙をベルト上において搬送しつつ、該転写紙に、逐次、各潜像担持体の顕像を転写する画像形成装置が知られている。このような装置において、転写ベルト駆動ローラや、同ローラを駆動するための駆動ギアなどが偏心したりしていると、転写ベルトに速度変動を生じる。このような速度変動は一定の周期性をもち、ローラ1回転毎に、その速度変動が繰り返される。

このような速度変動を生じると、各潜像担持体の顕像を同一の転写紙に転写する場合、画像に相互の位置ずれが生じるおそれがある。特に、カラー画像形成装置においては、色ずれとなって表われることとなる。

そこで、従来、このような課題に答えた画像形成装置として、前述した転写間距離を、転写ベルト駆動ローラの周長の整数倍に設定するようにしたものがある。これによるものは、駆動ローラに周期性の速度変動を生じても、転写間距離が同ローラの周長の整数倍に設定されているため、前述した画像の位置ずれ防止に、ある程度、

対応することができるようになっている。

しかし乍ら、かような転写ベルト駆動装置では、転写ベルトの厚さや材質特性等について考慮されないものとなっているため、画像の位置ずれ防止の一層の向上化を図りにくい状況となっている。この画像の位置ずれの大きさは、転写ベルトの厚さを一定とした場合、駆動ローラ径を小型、軽量化の目的で、小さくした場合に、特に無視できないものとなる。

転写ベルトは、本来的に所定の厚みを有するものであり、当然、駆動ローラの速度変動周期と、転写ベルトのそれとは異なるものとなり、転写ベルトの厚さなどを考慮しないと、画像の位置ずれの程度を小さくすることができず、カラー画像形成装置の場合には色ずれを生じてしまうこととなる。

目的

本発明は、上記点に鑑みなされたものであって、画像の位置ずれ防止の一層の向上化を図るようにした画像形成装置を提供することを目的とする。

構成

本発明は、上記目的を達成させるため、転写ベルト駆動ローラを含む複数のローラ間に転写ベルトを張設し、該転写ベルト上に、静電潜像が現像されることによって得られる顕像を形成する、複数の潜像担持体を配設した上、前記転写ベルト駆動ローラにより転写ベルトを回転駆動して、転写紙をベルト上において搬送しつつ、該転写紙に、逐次、各潜像担持体の顕像を転写する画像形成装置各潜像担持体との間の転写ベルト上における転写間距離を、転写ベルト駆動ローラが1回転するに相当する、ベルトの速度変動周期に対してベルトが進行する距離の整数倍としたことを特徴としたものである。

以下、本発明を一実施例に基づき説明する。

第1図は本発明一実施例のカラー複写装置を示すものである。

先ず、この複写装置によって行われる複写プロセスについて説明する。

原稿載置台1上の原稿(図示せず)を、照明ラ

ンプ3、反射板4よりなる照明ユニットにより照明し、その反射光が、第1ミラー11、第2ミラー12、第3ミラー13、第4ミラー14、レンズ2、第5ミラー15を介して第6ミラー16に導かれる。第6ミラー16は多層膜コーティングされた反射鏡であって、白色光の中のブルー光、グリーン光、レッド光のいずれか1色の成分光を反射し、他の2色の成分光は透過する様に設計されている。

転写ベルト54上には、潜像担持体の一例である3個の感光体ベルト53、53'、53"が縦方向にそれぞれ配設されている。

今、第6ミラー16での反射光を、仮にブルー光とすると、このブルー光は3個の感光体ベルトのうちの第3感光体ベルト53に到り、ブルー光投影位置21に原稿画像を結像する。一方、第6ミラー16を透過したグリーン光、レッド光は、第7ミラー17に到り、今この反射光を、仮にグリーン光とすると、このグリーン光は第2感光体ベルト53'に到り、グリーン光投影位置22に

原稿画像を結像する。この第7ミラー17は、第6ミラー16と同様多層膜コーティングされた反射鏡であって、多層膜コーティング層の性能によりグリーン光が反射されレッド光は透過するようになっている。そして、ミラー17を透過してきたレッド光は、ミラー18により第1感光体ベルト53'に到り、レッド光投影位置23に原稿画像を結像する。

以上述べた色分解工程においては、第3感光体ベルト53にはブルー光を、第2感光体ベルト53'にはグリーン光を、第1感光体ベルト53''にはレッド光を露光するとして説明した。以下も同様に扱うが、色分解の順序は、光源の波長エネルギー分布、レンズの透過光特性、感光体の感度特性、トナーの透過率などにより最適な方式、順序が採られるべきである。

作像に照しては、第3～第1感光体ベルト53～53''は、それぞれの駆動ローラ51～51''の時計方向の回転により矢印方向に駆動される。まず、各感光体ベルトは、各クエンチングランプ

光体ベルト面上に、それぞれ色分解された静電像が形成される。

次いで、現像工程に入るが、第3感光体ベルト53はブルー露光を受けているので、現像装置61ではこれと補色の関係にあるイエローのトナーで顕像化される。同様に、第2感光体ベルト53'はグリーン露光を受けているので、現像装置61'ではこれと補色の関係にあるマゼンタのトナーで顕像化される。また、第1感光体ベルト53''はレッド露光を受けているので、現像装置61''ではこれと補色の関係にあるシアンのトナーで顕像化される。

これらの顕像、即ちトナー像の形成された感光体面は、それぞれ、転写前除電帯64、64'、64''による除電作用を受け、各々の転写位置21'、22'、23''へと進む。但し、各々の転写位置へ、各々のトナー像が到達するタイミングは、各トナー像が転写紙上の同一位置に転写される様に案配されているが、これについては、後述する。

41～41''により除電され、つぎに各メインチャージャー43～43''により全面帯電される。今、43～43''は、例えば、固体電極を有する帯電装置(Solid State Charger=S. S. C)であって、小型化、高信頼に寄与する。又、42～42''は例えば、LEDアレーのイレーサであって作像領域外の電荷を選択的に消去する。

そして、それぞれの光投影位置21、22、23において、ブルー光、グリーン光、レッド光に色分解された原稿画像露光を同時に受ける。原稿の露光走査は、通常の複写光学系と同様であるが、これらと相違するところは原稿走査用ミラーが、通常は1枚であるのに対して本装置では、第1ミラー11、第2ミラー12と2枚のペアとなっている。これは、レンズの下流で寸法上、反射面数を増やすことが不可能であるからである。原稿の露光走査は、第1ミラー11、第2ミラー12及び照明系のブロックと、第3ミラー13、第4ミラー14のブロックとが、2:1の速度比でそれぞれ被写位置へ移動して完了する。これにより、各感

一方、転写紙70は、給紙ローラ71により、レジストローラ対72、73まで送られ、ここで、第1感光体ベルト53''上のトナー像先端位置に合致する様に、タイミングをとって、プレスローラ74で軽く加圧されながら、転写ベルト54上へ供給される。

転写ベルト54は、転写ベルト駆動ローラ55、ローラ55間に張設され、駆動ローラ55の反時計廻り回転により、矢印方向に駆動されている。この時、転写ベルト54は、各々の転写位置21'、22'、23''で、各々の感光体ベルトに確実に接触しており、転写が確実に行われる。なお、さらに密着させるために、転写ベルトの内側から押しつけるアシストローラ(図示せず)を設けてもよい。

転写ベルト54上へ供給された転写紙は、ベルト上を搬送されて、第1感光体ベルト53''の転写位置23''に到り転写チャージャー63''により、シアントナー像が転写され、逐次、転写位置22'では、第2感光体ベルト53'上のマゼン

タトナー像が、転写位置 $21'$ では、第3感光体ベルト53上のイエロートナー像が、各々の転写チャージャー83'、83によって、重ね転写されていく。これによって、転写位置 $21'$ を通過した転写紙上には、シアン、マゼンタ、イエローの重ね画像が得られたことになる。

これらの3色のトナー像を色ずれしない様にするため、第3～第1の各感光体ベルトの露光位置から、転写位置までの周長と、各転写位置間の距離は、下記のような条件にすることが必要である。すなわち、

$$\begin{aligned} \frac{23}{23} \cdot \frac{23'}{23'} + \frac{23'}{23'} \cdot \frac{22'}{22'} &= \frac{22}{22} \cdot \frac{22'}{22'} \\ \frac{23}{23} \cdot \frac{23'}{23'} + \frac{23'}{23'} \cdot \frac{21'}{21'} &= \frac{22}{22} \cdot \frac{22'}{22'} + \\ \frac{22'}{22'} \cdot \frac{21'}{21'} &= \frac{21}{21} \cdot \frac{21'}{21'} \end{aligned}$$

また、第1図に図示するように、第6～第7ミラー間距離を α 、第7～第8ミラー間距離を β 、第2転写～第3転写間距離を α' 、第1転写～第2転写間距離を β' とすると、

$$\alpha = \alpha' \quad \beta = \beta'$$

となるように構成すれば、各色トナー像が合致し、

54に速度変動を生じる。この速度変動は、一定の周期性をもち、ローラ1回転毎に速度の変動が規則的に繰り返される。

すなわち、第2図に示すように、駆動ローラの1回転周期T毎に速度が正弦的に変動するのである。これに対し、速度変動を生じないときは線2に沿うこととなる。

このような速度変動を生じると、例えば、複数の画像を同一の転写紙に転写する場合、相互の画像に位置ずれを生じるおそれがある。また、複数の画像を重ね転写する場合、重ね画像に位置ずれを生じるおそれがある。特に、カラー複写装置では色ずれとなって表われる。

そこで、従来において、前述した転写間距離を、駆動ローラの周長の整数倍に設定するようにしたものが提案されるところとなっているが、かかる方式では転写ベルトの厚さや材質特性などについて考慮されないものとなっているため、上述の如き画像の位置ずれの確実な防止化を図りにくい状況となっている。

色ずれのない合せ画像が得られる。なお、転写間距離というのは、各感光体ベルトとの間の転写ベルト上における距離である。

転写位置 $21'$ を通過した転写紙は、駆動ローラ55のところで、転写ベルト54より分離し、定着装置75により定着され、排紙台76上へ排出され、フルカラーコピーを得る。一方、各感光体ベルトは、転写後の残留トナーを各クリーニング装置52～52'でクリーニングされ、次のコピー開始に備える。また、転写ベルト54は、例えば交流ダブルコロナによる除電装置65により除電された後、クリーニング装置68でクリーニングされる。

ここで、第1図において、転写ベルト駆動ローラ55の軸上には図示されないギアが設けられ、これには同じく図示されない駆動ギアが噛み合うようになっている。そして、この駆動ギアにより駆動ローラ55が回転駆動される。

このような駆動構成において、駆動ローラ55や駆動ギアが偏心したりしていると、転写ベルト

ここで、第3図において、転写ベルトの速度について考えるものとして、駆動ローラ55に接するベルトの内側と、ベルトの接しない外側とでは速度が異なる。具体的には内側よりも外側の方が速くなる。

転写ベルトの材質が、例えば、その厚さ方向で弾性伸縮率などが同じであるような材質のものであるならば、転写ベルトの速度 V は転写ベルトの厚みの $1/2$ のところ、すなわち、 b のところの速度とみなされる。したがって、このような場合には内側 a と外側 c との速度が異なっても、ベルトの実際の速度 V は b のところの速度としてみなされるのである。

本発明実施例の特徴とするところは、転写間距離 α' 、 β' を、駆動ローラ55が1回転するに相当する、ベルトの速度変動周期に対してベルトが進行する距離の整数倍とする点にある。

転写ベルトの材質が、例えば、その厚さ方向で弾性伸縮率が同じであるような材質のものであるならば、 b のところの速度変動周期分のベルト進

行距離に対して、転写間距離を、その距離の整数倍とするのである。

今、駆動ローラ5の直径を D_0 、この直径にベルトの厚み t を加えたものを D_1 とそれぞれするとして、 b のところでベルトの速度変動周期 T に対するベルトの進行距離 L_1 は次の如くなる。

$$L_1 = D_1 \pi = (D_0 + t) \pi$$

このようにして得られる L_1 に対して、転写間距離を、その L_1 の整数倍にすれば、転写ベルトの周期的な速度変動が転写間距離において規則正しく取り込まれるため、前述したような画像の位置ずれを生ぜず、カラー複写装置の場合は色ずれの生じにくい画像を得ることができる。また、画像を合成する複写機などでは、合成画像に相互の位置ずれを生じにくくすることができる。

第4図において、実線はベルトの厚みなどを考慮しない、駆動ローラの1回転周期 T に対する速度変動曲線であり、この周期 T に対するベルト内側の移動量 L は $D_0 \pi$ となる。

転写間距離を、かような移動量 L の整数倍と

速度 V は c のところの速度に近づき、逆に、ベルトの外側が内側よりも伸びやすい(弾性が高い)材質のものであれば、ベルトの速度 V は a のところの速度に近づく。

このような場合には、ベルトの材質特性に合せて、転写間距離を x (第1図の α' 、 β' に相当)とするものとして、これを、

$$\frac{(駆動ローラ径 + (転写ベルトの厚さ) \times 2) \pi n}{x}$$

$$\geq x \geq \frac{駆動ローラ径 \times \pi n}{y}$$

の範囲内の転写ベルトの材質特性に応じた最適値に設定しておけば、速度変動に起因する画像の位置ずれの発生を防止することができる。なお式中、 n は整数である。

ここで、最適値というのは、ベルトの内側の方が伸びやすい傾向となっていてベルトの速度 V が c のところの速度に近づくような材質のものの場合に、 x 項の値に近づけ、ベルトの外側の方が伸びやすい傾向となっていて、ベルトの速度 V が a

した場合には、実際にはベルトの内側の速度がベルト自体の速度とはならないので、色ずれなどを生じることとなる。すなわち、この場合は駆動ローラ自体の速度変動周期にもとづいて転写間距離を定めてしまうものである。

一方、同図において、破線はベルトの厚さを考慮した、ベルト自体の速度変動周期にもとづく速度変動曲線であり、この周期に対するベルトの移動量 L_1 は $D_1 \pi$ 、すなわち $(D_0 + t) \pi$ となる。

ところで、今まで述べた例は、ベルトとして、厚さ方向で弾性伸縮率などが同じであるような材質のものをを用いた場合であるが、それが厚さ方向で異なる場合は転写間距離は次のようにして定められる。

第3図において、かかる場合は、ベルトの速度 V は b のところの速度とはならず、 a の側や b の側へ寄った速度となる。

例えば、ベルトの内側が外側よりも伸びやすい(弾性率が高い)材質のものであれば、ベルトの

のところの速度に近づくような材質のものの場合に、 y 項の値に近づけるような値のことである。

以上述べて来た実施例の基本的なことは、転写ベルトの速度変動の一周期分の長さに対して、転写間距離を、その長さの整数倍とすることである。見方を逆にすれば、転写ベルトの速度変動の一周期分の長さを、転写間距離の整数分の一とすることである。

ここで、本発明者は、ベルトとして、厚さ方向において弾性伸縮率などが同じであるような材質特性のものをを用い、転写間距離を75mmとし、転写ベルトの厚みを1mmとするような条件のもとに、次に述べるような実験結果を得た。

第5図は駆動ローラの周長を、転写間距離の整数分の一とした場合である。図(A)は第1及び第2感光体ベルト53'、53'についての実験結果の場合であり、図(B)は第1及び第3感光体ベルト53'、53'についての実験結果の場合である。

さらに具体的に図(A)の(1)は第1及び第

2 感光体ベルトを用いた転写時における転写ベルトの速度変動曲線を示すものである。また、図(A)の(2)は速度変動の、転写紙上に対応した積算値を示すものであり、これが例えば重ね画像の色ずれ量となる。この実験結果から、ベルトの厚み分だけ各感光体ベルト毎の速度変動曲線に位相差を生じ、色ずれなどが発生することがわかる。

第5図(B)の(1)は第1及び第3感光体ベルトを用いた各転写時における転写ベルトの速度変動曲線を示すものであり、この組み合わせの場合の方が各感光体ベルト毎の速度変動の曲線の位相差がさらに大きくなっており、同図(B)の(2)に示すに如く、上記積算値も、さらに大きくなっている。

ここで、駆動ローラの直径を D_0 とするとして、転写間距離は75mmであるから、次のような式が成立する。

$$\pi D_0 = 75 \times 1 / n$$

ここで、整数 n を例えば1とすると、

トの厚みである。

$$(D_0 + t) \pi = 75 \times 1 / n$$

ここで、整数 n を例えば1とすると、

$$(D_0 + t) \pi = 75$$

ここで、 t は1mmであるから、

$$(D_0 + 1) \pi = 75$$

$$\therefore D_0 = \frac{75 - \pi}{\pi} = 22.89 \text{ mm}$$

本実験例では、駆動ローラの直径を、かような値にしたものであり、このような直径にすれば、逆に転写間距離を75mmとすることができるのである。これに対し、その直径を先に示した数値23.89としてしまえば、転写間距離は75mmとはならない。

効果

以上、本発明によれば、従前のものより、一層、画像に相互の位置ずれを生じにくいようにした画像形成装置を提供することができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明一実施例の適用されるカラー複

$$D_0 = 75 / \pi = 23.89 \text{ mm}$$

本実験例では駆動ローラの直径を、かような値にした。この場合、同ローラの周長と転写間距離とは相等しくなる。

第6図は、転写ベルトの速度変動の一周期分の長さを、転写間距離の整数分の一とした場合の実験結果である。図(A)は第1及び第2感光体ベルトについての実験結果であり、(B)は第1及び第3感光体ベルトについての実験結果である。いずれの場合も、同(A)の(1)、図(B)の(1)にそれぞれ示すように、感光体ベルト毎の速度変動曲線に位相差を生ぜず、それが合致している。また、図(A)の(2)、図(B)の(2)に示すように、上記積算値もゼロとなっており、色ずれなどの画像の位置ずれが生じにくいことが証明される。このようなことから、転写間距離を、転写ベルトの速度変動の一周期分の長さの整数倍とすることの効果が大であることが理解されよう。

なお、後段の実験例(第6図)では、駆動ローラの直径を次のようにして定めた。なお t はベル

トの厚みである。第2図は駆動ローラが偏心したときなどに生じる転写ベルトの速度の変化を示す図、第3図は転写ベルトの厚さ方向で部分速度が異なることを説明するための図、第4図は従来例と本発明例との場合の速度変動曲線を比較して示した図、第5図は従来例の場合の速度変動曲線等を示す図、第6図は本発明例の場合の速度変動曲線等を示す図である。

5.4…転写ベルト

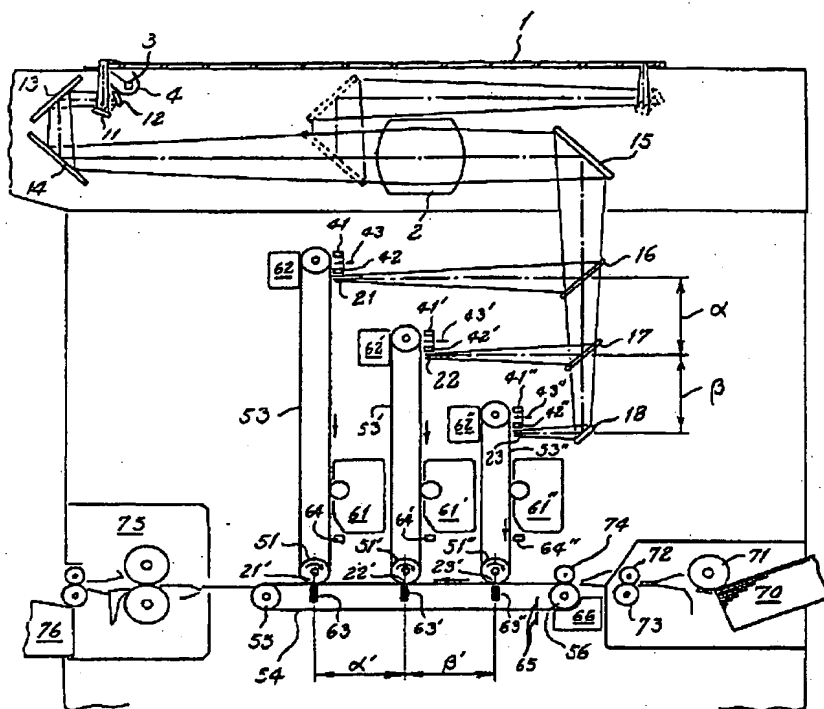
5.5…転写ベルト駆動ローラ

5.3, 5.3', 5.3''…潜像担持体

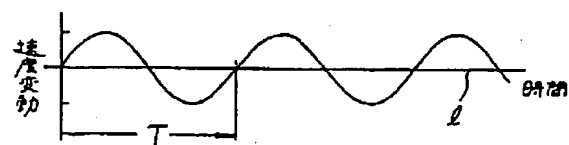
代理人 井理士 星 野 則 夫



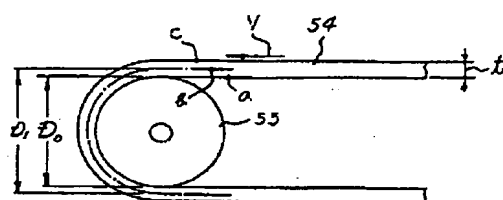
第 1 図



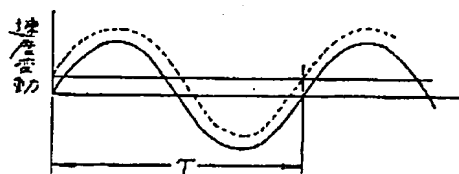
第 2 図



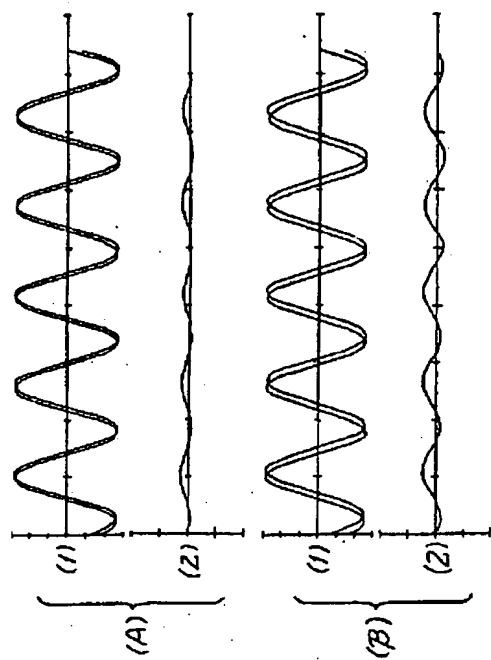
第 3 図



第 4 図



第 5 図



第 6 図

